

## 明 細 書

アドホックネットワークに収容可能な移動体通信装置

### 技 術 分 野

本発明は、移動体通信装置であって、より特定のには、アドホックネットワークに収容可能な移動体通信装置に関する。

### 背 景 技 術

移動体通信システムの中には、サーバ、交換機及び基地局に代表される既存のインフラストラクチャを必要とすることなく、移動体通信装置が自分で通信経路を探し出し、探し出した通信経路を使って、相手側の移動体通信装置と通信を行うアドホックネットワークシステムがある。

従来のアドホックネットワークシステムでは、親機及び子機のどちらにもなり得る複数の移動体通信装置の中から、暫定の親機が決定され、他の移動体通信装置が子機として決定される。このような状態で、親機と子機の間でデータ交換が可能になると、テスト信号を用いて測定された転送レートと、各子機の蓄電池の残量とが各子機から親機へと送られる。親機は、以上のようにして収集した各転送レート及び各残量から、真の親機を選定し直す。

### 発 明 の 開 示

ところで、特別な事情により、アドホックネットワーク

に自身の移動体通信装置が組み込まれることをユーザが嫌う場合がある。しかしながら、従来のアドホックネットワークシステムでは、移動体通信装置及びそのユーザの事情を考慮することなく、移動体通信装置はアドホックネットワークに組み込まれてしまうという問題点がある。したがって、上述のようなユーザのニーズを満たさない限り、アドホックネットワークシステムの普及を加速させることは難しい。

(       それ故に、本発明は、特定条件下ではアドホックネットワークに収容されない移動体通信装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本発明の第1の局面は、アドホックネットワークを通じてデータ通信が可能な移動体通信装置であって、他の移動体通信装置から送られ、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか拒否するかを問い合わせるための問い合わせ情報を受信する受信部と、受信部が問い合わせ情報を受信した後、予め設定された少なくとも1つの条件を満たすか否かを判断する条件判断部と、条件判断部の判断結果に基づいて、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成し、他の移動体通信装置へと送信する送信部とを備える。

条件判断部は典型的には、移動体通信装置の状態に基づいて、少なくとも1つの条件を満たすか否かを判断する。

移動体通信装置は例示的には、ユーザの入力に基づいて、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか否かを示す情報を格納する記憶装置をさらに備える。ここで、記

憶装置に格納された情報がアドホックネットワークへの加入を受け入れないことを示すと条件判断部が判断した場合、送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する。

移動体通信装置は例示的には、自身が通信中か否かを検出する状態検出部をさらに備える。ここで、移動体通信装置が通信中であることを状態検出部が検出したと条件判断部が判断した場合、送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する。

移動体通信装置は例示的には、自身が通信する予定時間を格納する記憶装置をさらに備える。ここで、予め定められた時間が経過すれば、記憶装置に格納された予定時間に達すると条件判断部が判断した場合、送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する。

移動体通信装置は例示的には、自身のバッテリーの残量を検出する残量検出部をさらに備える。ここで、残量検出部により検出された残量が所定の基準値以下であると条件判断部が判断した場合、送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する。

移動体通信装置は例示的には、自身が充電可能な場所が記述されたデータベースを格納する記憶装置と、自身の現在位置を検出する位置検出部とをさらに備える。ここで、位置検出部が検出した現在位置から記憶装置に格納された充電可能な場所までの距離が所定の基準値以下であると条件判断部が判断した場合、送信部は、残量検出部により検

出された残量が所定の基準値以下であっても、アドホックネットワークへの加入を受け入れるための情報を作成する。

移動体通信装置は例示的には、ユーザの年齢を格納する記憶部をさらに備える。記憶部に格納されたユーザの年齢が所定の基準値以上である場合、送信部は、アドホックネットワークへの加入を受け入れるための情報を、他の条件に関わらず作成する。

移動体通信装置は例示的には、自身のユーザの運転履歴を示す情報を格納する記憶部をさらに備える。ここで、記憶部に格納されたユーザの年齢が所定の基準値以上である場合、送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する。

移動体通信装置は典型的には、車両に搭載される。

本発明の第2の局面は、移動体通信装置がアドホックネットワークを通じてデータ通信するための方法であって、他の移動体通信装置から送られ、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか拒否するかを問い合わせるための問い合わせ情報を受信する受信ステップと、受信ステップで問い合わせ情報を受信した後、予め設定された少なくとも1つの条件を満たすか否かを判断する条件判断ステップと、条件判断ステップの判断結果に基づいて、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成し、他の移動体通信装置へと送信する送信ステップとを備える。

データ通信方法は例示的には、コンピュータプログラムにより実現される。また、コンピュータプログラムは典型

的には記録媒体に格納される。

上記第 1 及び第 2 の局面によれば、所定の条件を満たす場合、移動体通信装置はアドホックネットワークへの加入を拒否する。これにより、移動体通信装置を、自身及びユーザの事情に応じて、アドホックネットワークに組み込まれなくすることができる。

本発明の上記及びその他の目的、特徴、局面及び利点は、以下に述べる本発明の詳細な説明を添付の図面とともに理解したとき、より明らかになる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の一実施形態に係る移動体通信装置（ノード）1 で確立されるアドホックネットワークの例を示す模式図である。

図 2 は、図 1 のノード 1 の構成を示すブロック図である。

図 3 は、図 2 の記憶装置 6 に格納されるリンク情報の内容を示す模式図である。

図 4 は、図 1 のノード 1 の処理手順を示すフローチャートである。

図 5 は、図 4 のステップ A 2 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

図 6 A は、図 1 のアドホックネットワークで送受される問い合わせパケット P i のデータ構造を示す模式図である。

図 6 B は、図 1 のアドホックネットワークで送受される

データパケット P o のデータ構造を示す模式図である。

図 6 C は、図 1 のアドホックネットワークで送受されるデータパケット P r のデータ構造を示す模式図である。

図 7 は、図 4 のステップ A 5 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

図 8 は、図 4 のステップ A 6 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

図 9 は、図 1 のアドホックネットワークにおけるデータ通信の一例を示すシーケンスチャートである。

図 1 0 は、図 2 に示す移動体通信装置 1 の変形例に係る移動体通信装置（ノード） 1 0 の構成を示すブロック図である。

図 1 1 は、図 1 0 に示すノード 1 0 の処理手順を示すフローチャートである。

図 1 2 は、図 1 1 に示すステップ E 2 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

図 1 3 は、図 2 に示すノード 1 0 で作成されるデータパケット P o のデータ構造を示す模式図である。

図 1 4 は、図 1 1 に示すステップ E 3 の詳細な処理手順を示すフローチャートである。

## 発明を実施するための最良の形態

### （実施形態）

図 1 は、本発明の一実施形態に係るアドホックネットワークシステムの構成を示す模式図である。図 1 において、アドホックネットワークシステムは、サーバ、交換機及び

基地局に代表される既存のインフラストラクチャから分離及び独立しており、複数台の移動体通信装置 1 により自律的に構築される。移動体通信装置 1 は、典型的には車両に搭載可能な機器（例えばナビゲーション装置）、PDA (Personal Digital Assistant) 又は携帯電話のような移動体の実装される。なお、以下、本実施形態では、便宜上、移動体通信装置 1 をノード 1 と称する。

ノード 1 は、図 2 に示すように、プログラム格納部 1 1 と、送受信制御部 1 2 と、作業領域 1 3 と、送受信部 1 4 とを備えている。プログラム格納部 1 1 は、典型的には ROM (Read Only Memory) からなり、本実施形態に特有の通信プロトコルを記述したコンピュータプログラム（以下、通信用プログラム）1 1 1 を格納する。送受信制御部 1 2 は、通信用プログラム 1 1 1 に従って、作業領域 1 3 を使ってデータの送受信を制御する。送受信部 1 4 は、送受信制御部 1 2 の制御に従って、他のノード 1 からのデータを受信したり、他のノード 1 へデータを送信したりする。

また、ノード 1 には、周辺機器として、残量検出部 2 と、状態検出部 3 と、入力装置 4 と、位置検出部 5 と、記憶装置 6 とが通信可能に接続されている。

残量検出部 2 は、ノード 1 が実装された移動体に内蔵されるバッテリーの残量を検出する。なお、残量検出部 2 は、携帯電話及び PDA のように、商用電源から充電が必要で、さらに 1 回の充電による駆動時間が相対的に短い移動体に好適な構成である。逆に、車載の鉛蓄電池から電圧の供給を受ける車載機器には、残量検出部 2 は特に必要の無い

構成である。ただし、電気自動車及びハイブリッドカーのように充電頻度の高い車両に搭載された機器については、残量検出部 2 を備える方が好ましい。

状態検出部 3 は、ノード 1 が実装された移動体が現在音声通信又はデータ通信を行っているか否かを検出する。

入力装置 4 はユーザにより操作される。ユーザは、入力装置 4 を操作することにより、まず、アドホックネットワークへのノード 1 の加入を許可するか拒否するかを設定可能である。また、ユーザは、入力装置 4 を操作することにより、移動体が音声通話又はデータ通信を行う予定である時間帯（以下、予定時間帯と称する）を設定可能である。

位置検出部 5 は、移動体の現在位置を検出する。具体的には、位置検出部 5 は、移動体が車載機器の場合、GPS (Global Positioning System) の受信機及び自律航法センサの組み合わせであったり、DRSC (Dedicate Short Range Communication) の受信機であったりする。また、位置検出部 5 は、移動体が PHS (Personal Handy-phone System) の場合、近隣の基地局から得られる情報から、移動体の現在位置を検出する。また、位置検出部 5 は、移動体が携帯電話又は PDA の場合、GPS 受信機を組み込んだモジュールを通じて、移動体の現在位置を検出する。

記憶装置 6 は、典型的には不揮発性の記憶装置であって、充電可能場所データベース（以下、充電可能場所 DB と称す）と、予約情報と、アドホックネットワークの確立に必要なリンク情報とを格納する。

充電可能場所 DB は、携帯電話及び PDA のように、充



電 頻 度 の 高 い 移 動 体 の 充 電 サ ー ビ ス を 行 っ て い る 場 所 （ 以 下 、 サ ー ビ ス ポ イ ン ト と 称 す ） の 位 置 情 報 の 集 ま り で あ る 。

また、予約情報は、入力装置 4 を操作することによりユーザが入力した予定時間帯を少なくとも含む。

また、リンク情報は、図 3 に示すように、自ノード識別情報（以下、自ノード I D と称す）と、拒否フラグと、ホップリミットと、再試行時間と、試行回数と、少なくとも 1 つの終点ノード識別番号（以下、終点ノード I D と称す）とを含む。

自ノード I D は、自ノード 1 を一意に特定する識別情報である。ホップリミットは、アドホックネットワークにおける中継ノード数の最大値である。

拒否フラグは、アドホックネットワークへの自ノード 1 の加入を拒否するか受け入れるかを示す 2 値情報である。本実施形態では例示的に、拒否フラグとしての 1 は、アドホックネットワークへの加入を拒否することを示し、拒否フラグとしての 0 は、アドホックネットワークへの加入を受け入れ可能であることを示す。

再試行時間とは、アドホックネットワークによる前回のデータ通信の失敗が判明した時から、再度データ通信を試行するまでの時間である。

試行回数は、同じデータを同じ終点ノード 1 に送信することを繰り返す回数である。

次に、ノード 1 の動作について説明する。図 4 は、ノード 1 の処理手順を示すフローチャートである。図 4 におい

て、ノード 1 の送受信制御部 1 2 は、プログラム格納部 1 1 に格納される通信プログラム 1 1 1 を実行しており、上位層（例えば、アプリケーション層）から、アドホックネットワークを確立して送信すべきデータが発生しているか否かを判断する（ステップ A 1）。

送信すべきデータが発生している場合には、ノード 1 は起点ノード 1 として振る舞い、送受信制御部 1 2 は図 5 に示す処理を実行する（ステップ A 2）。図 5 において、送受信制御部 1 2 は、試行回数のカウンタを 0 に設定した後（ステップ B 1）、自ノード 1 の送出電波が届く範囲に存在するノード（中継ノード又は終点ノード）1 の探索を制御する（ステップ B 2）。ここで、以下の説明では、ステップ B 2 で探索されるノード 1 を、近隣ノード 1 と称する。ステップ B 2 において、好ましくは、可能な限り唯一の近隣ノード 1 を探せるように、起点ノード 1 は、指向性を絞って、近隣ノード 1 を探すために必要な電波を送出することが好ましい。なお、起点ノード 1 は、全方位に向けて必要な電波を送出して、近隣ノード 1 を探しても構わない。

ステップ B 2 の結果、少なくとも 1 個の近隣ノード 1 が見つかった場合（ステップ B 3）、送受信制御部 1 2 は、対象となる近隣ノード 1 に対して、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか拒否するかを問い合わせる（ステップ B 4）。より具体的には、送受信制御部 1 2 は、記憶装置 6 から自ノード ID 及び終点ノード ID を取得する。その後、送受信制御部 1 2 は、上記ような問い合わせを

行うために、図 6 A に示すように、取得した両 I D を含む問い合わせパケット P i を、作業領域 1 3 上で作成して、対象となる近隣ノード 1 に向けて、作成した問い合わせパケット P i を送受信部 1 4 から送出する。

ステップ B 4 の後、送受信制御部 1 2 は、第 1 の応答の受信を待機する（ステップ B 5）。ここで、第 1 の応答は、後でより明らかになるが、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか拒否するかを示す情報であり、対象となる近隣ノード 1 から送られてくる。以上のような第 1 の応答は、送受信部 1 4 により受信された後、作業領域 1 3 に転送される。

送受信制御部 1 2 は、第 1 の応答が転送されてきた後、加入受け入れを示す第 1 の応答があると判断した場合（ステップ B 6）、送信すべきデータから、作業領域 1 3 上で、図 6 B に示すようなデータパケット P o を作成し、送受信部 1 4 を通じて、加入受け入れを示す第 1 の応答を送ってきた近隣ノード 1 に向けて作業領域 1 3 上の各データパケット P o を送出する（ステップ B 7）。具体的には、送信すべきデータが所定サイズで分割され、いくつかのデータグラムが作成される。その後、送受信制御部 1 2 は、記憶装置 6 から、自ノード I D と、ホップリミットと、終点ノード I D とを取り出して、これらを各データグラムに付加して、図 6 B に示すようなデータパケット P o をいくつか作成する。

ステップ B 7 の後、送受信制御部 1 2 は、第 2 の応答の受信を待機する（ステップ B 8）。ここで、第 2 の応答は

、後でより明らかになるが、アドホックネットワークによるデータ通信が完了したか否かを示す情報であり、後述する終点ノード 1 が元々は作成し、起点ノード 1 に向けて送出する。ただし、アドホックネットワークでは、終点ノード 1 と起点ノード 1 とのデータ通信では、少なくとも 1 つの中継ノード 1 が介在する場合があるので、第 2 の応答は、終点ノード 1 から直接起点ノード 1 に送られてくる場合もあれば、中継ノード 1 を経由して起点ノード 1 に送られてくる場合もある。以上のような第 2 の応答は、起点ノード 1 において送受信部 1 4 により受信された後、作業領域 1 3 に転送される。

送受信制御部 1 2 は、第 2 の応答が転送されてきた後、受信応答がデータ通信完了を示すと判断した場合（ステップ B 9）、図 5 の処理（図 4 のステップ A 2）を終了する。その後、送受信制御部 1 2 はステップ A 1 に戻る。逆に、第 2 の応答がデータ通信完了を示していない場合には、送受信制御部 1 2 は、カウンタの値が試行回数以上になってないか否かを判断する（ステップ B 1 0）。カウンタの値が試行回数以上であれば、送受信制御部 1 2 は、図 5 の処理（図 4 のステップ A 2）を終了する。その後、送受信制御部 1 2 はステップ A 1 に戻る。

逆に、カウンタの値が試行回数以上でない場合、送受信制御部 1 2 は、図示しないタイマを能動化させ（ステップ B 1 1）、その後、タイマが再試行時間（図 3 参照）を計時することを待機する（ステップ B 1 2）。再試行時間が経過すると、送受信制御部 1 2 は、試行回数のカウンタを

1 だけインクリメントし（ステップ B 1 3）、その後、ステップ B 2 に戻る。以上のように、起点ノード 1 は、データ通信が未完了の場合、少なくとも再試行時間だけ間をあけて、試行回数で規定された回数だけ、データ通信を試行する。

また、ステップ B 3 で近隣ノード 1 が見つからなかった場合、ステップ B 7 で第 1 の応答の全てが加入拒否を示すと判断された場合にも、送受信制御部 1 2 は、上述のステップ B 1 0 を行う。

ここで、再度図 4 を参照する。ステップ A 1 において、送信すべきデータが発生していない場合には、送受信制御部 1 2 は、ステップ B 4 又はステップ C 1 1 で送出される問い合わせパケット P i を受信しているか否かを判断する（ステップ A 3）。問い合わせパケット P i は、前述したように、第 1 の応答を要求するための情報であり、起点ノード 1 又は中継ノード 1 から送られてくる。以上の問い合わせパケット P i は、送受信部 1 4 により受信された後、作業領域 1 3 に転送される。ステップ A 3 において、問い合わせパケット P i を受信していない場合、送受信制御部 1 2 は、ステップ A 1 に戻る。

逆にステップ A 3 で問い合わせパケット P i を受信している場合、送受信制御部 1 2 は、受信パケット P i に含まれる終点ノード I D が、記憶装置 6 に格納される自ノード I D に一致するか否かを判断する（ステップ A 4）。両 I D が不一致の場合、ノード 1 は中継ノード 1 として振る舞い、送受信制御部 1 2 は、図 7 に示す処理を実行する（ス

テップ A 5)。図 7 において、送受信制御部 1 2 は、記憶装置 6 に設定されている拒否フラグが 1 か否かを判断する（ステップ C 1）。拒否フラグが 1 である場合、送受信制御部 1 2 は、後述するステップ C 5 を行う。

逆に、拒否フラグが 1 でない場合、送受信制御部 1 2 は、状態検出部 3 の検出結果から、自ノード 1 が実装された移動体が現在音声通信又はデータ通信を行っているか否かを判断する。さらに、送受信制御部 1 2 は、記憶装置 6 の予約情報を参照して、所定時間以内に音声通信又はデータ通信が始まるか否かを判断する（ステップ C 2）。通信中又は通信予定であると判断した場合、アドホックネットワークへの加入することができないとみなして、送受信制御部 1 2 は、後述するステップ C 5 を行う。

逆に、移動体が通信中又は通信予定でないと判断した場合、送受信制御部 1 2 は、残量検出部 2 の検出結果から、自ノード 1 が実装された移動体のバッテリーの残量が、予め定められた基準残量以下か否かを判断する（ステップ C 3）。残量が少ないと判断した場合、送受信制御部 1 2 は、アドホックネットワークへの加入することができないとみなして、後述するステップ C 6 を行う。

逆に、残量が少なくない場合、送受信制御部 1 2 は、位置検出部 5 から現在位置を取得した後、記憶装置 6 に格納される充電可能場所 D B から、現在位置に最も近いサービスポイントの位置情報を取得する。その後、送受信制御部 1 2 は、現在位置から最寄りのサービスポイントまでの距離を導出し、導出した距離が、予め定められた基準距離以

下か否かを判断する（ステップC4）。

以上のステップC1、C2及びC4のいずれかでYESと判断した場合、送受信制御部12は、アドホックネットワークの加入拒否を示す第1の応答を作成し、問い合わせパケットPiを今回送ってきたノード（起点ノード又は他の中継ノード）1に向けて、作成した第1の応答を送出する（ステップC5）。その後、送受信処理部12は、図7の処理から抜けて、中継ノード1としての処理（図4のステップA5）を終了する。

以上のステップC3及びC4のいずれかでNOと判断した場合、送受信制御部12は、アドホックネットワークへの加入を受け入れることを示す第1の応答を作業領域13上で作成して、今回問い合わせパケットPiを送ってきたノード（起点ノード又は他の中継ノード）1に向けて、作成した第1の応答を送受信部14から送出する（ステップC6）。

ステップC6の後、送受信制御部12は、問い合わせパケットPiを今回送ってきたノード（起点ノード又は他の中継ノード）1から、データパケットPo又はPr（後述）が送られてくることを待機する（ステップC7）。

データパケットPo又はPrは、送受信部14により受信された後、作業領域13に転送される。送受信制御部12は、データパケットPoが転送されてきた後、受信パケットPo内のホップリミットが0か否かを判断する（ステップC8）。ホップリミットが0でない場合には、送受信制御部12は、受信データパケットPoを中継可能である

とみなして、前述のステップ B 2 と同様にして、近隣ノード 1 を探す（ステップ C 9）。近隣ノード 1 が見つかった場合（ステップ C 10）、送受信制御部 12 は、前述のステップ B 4 と同様にして、対象となる近隣ノード 1 に対して問い合わせを行う（ステップ C 11）。

その後、送受信制御部 12 は、前述のステップ B 5 及び B 6 と同様に、対象となる近隣ノード 1 から第 1 の応答を受信すると（ステップ C 12）、アドホックネットワークへの加入を受け入れる近隣ノード 1 が存在するか否かを判断する（ステップ C 13）。送受信制御部 12 は、加入を受け入れる近隣ノード 1 があると判断した場合、現在作業領域 13 に格納されているデータパケット P<sub>o</sub>（図 6 B 参照）のホップリミットを 1 だけデクリメントして、図 6 C に示すようなデータパケット P<sub>r</sub> を作業領域 13 上に作成する。このようなデータパケット P<sub>r</sub> は、作業領域 13 から送受信部 14 を通じて、加入受け入れした近隣ノード 1 に向けて送出される（ステップ C 14）。

ステップ C 14 の後に、送受信制御部 12 は、近隣ノード 1 が送出した第 2 の応答を受信すると、今回問い合わせを自ノード 1 に行ってきたノード（起点ノード又は他の中継ノード）1 に、受信応答を送信する（ステップ C 16）。その後、送受信処理部 12 は、図 7 の処理から抜けて、中継ノード 1 としての処理（図 4 のステップ A 5）を終了する。

また、ステップ C 8 でホップリミットが 0 である場合、又はステップ C 13 で加入を受け入れる近隣ノード 1 がな



かった場合、送受信制御部 1 2 は、データ通信が未完了であることを示す第 2 の応答を作業領域 1 4 上で作成して、送受信部 1 4 を通じて、自ノード 1 に今回問い合わせを行ってきたノード（起点ノード又は他の中継ノード）1 に向けて、作成した第 2 の応答を送出する（ステップ C 1 7）。その後、送受信処理部 1 2 は、図 7 の処理から抜けて、中継ノード 1 としての処理（図 4 のステップ A 5）を終了する。

ここで、再度図 4 を参照する。ステップ A 4 において、受信した問い合わせパケット P i に含まれる終点ノード I D が自ノード I D に一致する場合、ノード 1 は終点ノード 1 として振る舞い、図 8 に示す処理を実行する（ステップ A 6）。図 8 において、送受信制御部 1 2 は、ステップ C 7 と同様に、データパケット P o 又は P r が送られてくることを待機する（ステップ D 1）。データパケット P o 又は P r が作業領域 1 4 に転送されてきた後、送受信制御部 1 2 は、受信パケット P o 又は P r を上位層（例えば、アプリケーション層）に順次的に上げながら、最後のデータパケット P o 又は P r の受信完了後（ステップ D 2）、データ通信完了を示す第 2 の応答を作業領域 1 4 上で作成して、送受信部 1 4 を通じて、自ノード 1 に今回問い合わせを行ってきたノード（起点ノード又は中継ノード）1 に向けて、作成した第 2 の応答を送出する（ステップ D 3）。その後、送受信制御部 1 2 は、図 8 の処理から抜けて、終点ノード 1 としての処理（図 4 のステップ A 6）を終了する。

次に、以上のようなアドホックネットワークシステムにおけるデータ通信の一例を説明する。本実施形態では例示的に、図 1 に示すように、4 台のノード 1 a ~ 1 d によりアドホックネットワークが構築され、ノード 1 a は、ノード 1 b 及び 1 c を通じて、ノード 1 d へとデータを送信する。つまり、ノード 1 a が起点ノード 1 a となり、ノード 1 b 及び 1 c が第 1 及び第 2 の中継ノード 1 b 及び 1 c となり、ノード 1 d が終点ノード 1 d となる。また、本実施形態の特徴を明確にする観点から、図 1 にはさらに、アドホックネットワークシステムへの加入を拒否するノード 1 e が示されている。以下の説明では、ノード 1 e を拒否ノード 1 e と称する。

図 9 のノード 1 a において、ノード 1 d への送信データが発生した場合、ノード 1 a は、起点ノード 1 としての処理（図 5 参照）を行う。ここで、ステップ B 2 及び B 3 を行うことで、近隣ノード 1 b を見つけた場合、ノード 1 a は、起点ノード 1 a として、ステップ B 4 で、問い合わせパケット P i を作成し、近隣ノード 1 b に送信する（図 9 のシーケンス E 1）。

近隣ノード 1 b は、問い合わせパケット P i の終点ノード I D が自ノード I D でないことから、中継ノード 1 としての処理（図 7 参照）を行う。ここで、ステップ C 3 又は C 4 で N O と判断した場合、ステップ C 6 で、アドホックネットワークへの加入受け入れを示す第 1 の応答（図 9 では A c k と表記）が作成され、その結果、近隣ノード 1 b は、第 1 の中継ノード 1 b として、作成した第 1 の応答を

起点ノード 1 a に返す（シーケンス E 2）。

起点ノード 1 a は、加入受け入れを示す第 1 の応答が返ってきたことから、ステップ B 7 で、データパケット P o を作成し第 1 の中継ノード 1 b に送信する（シーケンス E 3）。

第 1 の中継ノード 1 b は、起点ノード 1 a からのデータパケット P o を受信すると、ステップ C 9 及び C 10 を行う。その結果、近隣ノード 1 c 及び 1 e が見つかった場合、第 1 の中継ノード 1 b は、ステップ C 11 で、問い合わせパケット P i を作成し、近隣ノード 1 c 及び 1 e に送信する（シーケンス E 4）。

ここで、近隣ノード 1 c は、問い合わせパケット P i の終点ノード I D が自ノード I D でないことから、中継ノードとしての処理（図 7 参照）を行う。ここで、近隣ノード 1 c は、近隣ノード 1 b と同様にして、アドホックネットワークへの加入受け入れを示す第 1 の応答を作成し、第 2 の中継ノード 1 c として、作成した第 1 の応答を第 1 の中継ノード 1 b に返す（シーケンス E 5）。

近隣ノード 1 e もまた、問い合わせパケット P i に応答して、中継ノードとしての処理を行うが、ステップ C 1、C 2 及び C 4 のいずれかで Y E S と判断した場合には、拒否ノード 1 e として、アドホックネットワークへの加入を拒否する第 1 の応答（図 9 では N a c k と表記）を作成し、第 1 の中継ノード 1 b に返す（シーケンス E 6）。

第 1 の中継ノード 1 b は、加入受け入れを示す第 1 の応答が返ってきたことから、ステップ B 7 で、データパケッ

ト P o からデータパケット P r を作成し第 2 の中継ノード 1 c に送信する（シーケンス E 7）。しかしながら、第 1 の中継ノード 1 b は、加入拒否を示す第 1 の応答を送ってきた拒否ノード 1 e にはデータパケット P r を送信しない。

第 2 の中継ノード 1 c は、第 1 の中継ノード 1 b からのデータパケット P r を受信すると、ステップ C 9 及び C 10 を行う。その結果、近隣ノード 1 d が見つかった場合、第 2 の中継ノード 1 c は、ステップ C 11 で、問い合わせパケット P i を作成し、近隣ノード 1 d に送信する（シーケンス E 8）。

ここで、近隣ノード 1 d は、問い合わせパケット P i の終点ノード I D が自ノード I D であることから、終点ノードとしての処理（図 8 参照）を行う。この時、近隣ノード 1 d は、ステップ D 1 で、アドホックネットワークへの加入受け入れを示す第 1 の応答を作成し、終点ノード 1 d として、作成した第 1 の応答を第 2 の中継ノード 1 c に送信する（シーケンス E 9）。その後、終点ノード 1 d は、第 2 の中継ノード 1 c から送られてくるデータパケット P r を受信し、受信完了後、ステップ D 4 で、データ通信完了を示す第 2 の応答を作成し、第 2 の中継ノード 1 c に送信する（シーケンス E 10）。第 2 の応答は、第 2 の中継ノード 1 c、第 1 の中継ノード 1 b を経由して、起点ノード 1 a により受信される。

以上説明したように、本実施形態に係る移動体通信装置 1 は、所定の条件（図 7 のステップ C 1、C 2 及び C 4）

を満たす場合、アドホックネットワークへの加入を拒否する。これにより、移動体通信装置 1 を、自身及びユーザの事情に応じて、アドホックネットワークに組み込まれなくすることができる。その結果、アドホックネットワークシステムの普及を加速させることが可能となる。

また、本移動体通信装置 1 が車両に搭載され、さらに、データパケット P o 又は P r ( 図 6 B 又は図 6 C を参照 ) のデータグラムとして、自車両の位置情報及び自車両のナンバーがそれぞれに付加される場合を想定する。この場合、終点ノード I D として、例えば日本におけるヘルプネットのような車両向け緊急通報システムのセンタ局のものを設定することにより、車両向け緊急通報システムと同様のサービスを、アドホックネットワークにより実現することが可能となる。

なお、本実施形態の説明では、第 1 の応答 ( 加入拒否 ) を作成する場合の条件として、図 7 に示すステップ C 1 - C 3 に示されるものを例示した。しかし、これに限らず、複数の移動体通信装置 1 によりグループを構成する場合において、移動体通信装置 1 は、自身が属するグループに属さない移動体通信装置 1 からの問い合わせを受信した場合、第 1 の応答 ( 加入拒否 ) を作成し送信しても構わない。

( 変形例 )

図 1 0 は、上述の実施形態の変形例に係る移動体通信装置 ( 以下、必要に応じてノードと称する ) 1 0 の構成を示すブロック図である。図 1 0 において、移動体通信装置 1 0 は、ブロック構成に関して移動体通信装置 1 と比較する

と、ユーザ情報通信部 7 をさらに備える点で相違する。それ以外に、両移動体通信装置 10 及び 1 の間にはブロック構成について相違点はない。それ故、図 10 において、図 1 に示す構成に相当するものには同一の参照符号を付け、それぞれの説明を省略する。

ユーザ情報通信部 7 は、送受信制御部 12 の制御下で、スマートカード 8 側のユーザ情報通信部 83 と双方向通信を行う。具体的には、ユーザ情報通信部 7 は、スマートカード 8 と通信可能な状態になると、ユーザ情報通信部 83 に向けて送信要求を送出する。ここで、送信要求は、スマートカード 8 に格納されており、ノード 10 が必要とする情報の送信を要求するためのデータである。

スマートカード 8 は、好ましくは電子運転免許証であり、記憶媒体 81 と、制御部 82 と、ユーザ情報通信部 83 とを備える。なお、本実施形態において、スマートカードは IC (Integrated Circuit) カードと同義である。

記憶媒体 81 は、スマートカード 8 の所持者、つまり車両の運転を公的機関により許可された者について、様々な情報を記憶する。本変形例に係るノード 10 が必要とする情報は、図 10 に示すように、所持者の年齢と、過去の交通違反による減点数であるため、両者以外の情報については図示を省略している。

また、スマートカード 8 において、制御部 82 は、ノード 10 から送付された送信要求を、ユーザ情報通信部 83 を介して受信する。制御部 82 は、受信した送信要求に回答して、記憶媒体 81 から年齢及び減点数を読み出す。そ

の後、制御部 8 2 は、読み出した情報を、ユーザ情報通信部 8 3 に渡す。ユーザ情報通信部 8 3 は、制御部 8 2 から受け取った情報を、ノード 1 0 側のユーザ情報通信部 7 に向けて送出する。

また、ノード 1 0 において、ユーザ情報通信部 7 は、受け取った年齢及び減点数を、作業領域 1 3 に転送し格納する。

次に、図 1 1 のフローチャートを参照して、ノード 1 0 の動作について説明する。図 1 1 は、図 4 と比較すると、ステップ E 1 をさらに含む点と、ステップ A 2 及び A 5 の代わりに、ステップ E 1 及び E 2 を含む点とで相違する。それ以外に、図 1 1 及び図 4 の間に相違点はないので、図 1 1 において、図 4 のステップに相当するものには同一のステップ番号を付け、それぞれの説明を省略する。

まず、図 1 1 において、通信プログラム 1 1 1 が実行され、さらに、ノード 1 0 及びスマートカード 8 の間で通信可能な状態になると、上述の要領で、ノード 1 0 において、ユーザ情報通信部 7 は、スマートカード 8 から年齢及び減点数を取得して、作業領域 1 3 に転送し格納する（ステップ E 1）。

また、ステップ A 1 で Y E S と判断された場合、ノード 1 0 は、前述の実施形態と同様に、起点ノード 1 0 として振る舞う（ステップ E 2）。この場合、送受信制御部 1 2 は、図 1 2 に示される処理手順に従って処理を行う。図 1 2 は、図 5 と比較すると、ステップ B 7 の代わりにステップ F 1 を含む点で相違する。それ以外に、図 1 2 及び図 5

に示すフローチャートの間に相違点はない。それ故、図 1 2 において、図 5 に示すステップに相当するものには同一のステップ番号を付け、それぞれの説明を省略する。

送受信制御部 1 2 は、ステップ B 6 で Y E S と判断した場合、作業領域 1 3 上で、図 1 3 に示すデータ構造を有するデータパケット P o を作成し、送受信部 1 4 を通じて、加入受け入れを示す第 1 の応答を送ってきた近隣ノード 1 に向けて作業領域 1 3 上の各データパケット P o を送出する（ステップ F 1）。具体的には、送信すべきデータが所定サイズで分割され、いくつかのデータグラムが作成される。その後、送受信制御部 1 2 は、記憶装置 6 から、自ノード I D と、ホップリミットと、終点ノード I D とを記憶装置 6 から取り出し、さらに、起点ノード 1 0 を使うユーザの年齢を作業領域 1 3 から取り出し、これらを各データグラムに付加して、図 1 3 A に示すようなデータパケット P o をいくつか作成する。以上のようなステップ F 1 が終了すると、起点ノード 1 0 の処理は、ステップ B 8 に進む。

また、ステップ A 4 で N O と判断された場合、ノード 1 0 は、前述の実施形態と同様に、中継ノード 1 0 として振る舞う（ステップ E 3）。この場合、送受信制御部 1 2 は、図 1 4 に示される処理手順に従って処理を行う。図 1 4 は、図 7 と比較すると、ステップ G 1 及び G 2 をさらに含む点で相違する。それ以外に、図 1 4 及び図 7 に示すフローチャートの間に相違点はない。それ故、図 1 4 において、図 7 に示すステップに相当するものには同一のステップ



番号を付け、それぞれの説明を省略する。なお、都合上、図 1 4 においては、ステップ C 8 以降の図示が省略されている。

図 7 において、送受信制御部 1 2 は、ステップ C 1 を行う前に、現在受信している各データパケット P o から、起点ノード 1 0 のユーザの年齢を取り出し、予め保持する第 1 の基準値と比較する。ここで、第 1 の基準値は、起点ノード 1 0 のユーザが高齢か否かを判断するための指標であり、例えば 6 5 程度に選ばれる。

上述のような比較の結果、ユーザの年齢が第 1 の基準値以上であれば（ステップ G 1 ）、送受信制御部 1 2 は、高齢者が使っている移動体通信装置 1 0 からのデータパケット P o であることから緊急通報の可能性があるとみなして、無条件で、ステップ C 6 を行う。

それに対して、ユーザの年齢が第 1 の基準値未満であれば、送受信制御部 1 2 は、ステップ C 1 を行う。

また、ステップ C 2 の後、送受信制御部 1 2 は、自ノード 1 0 内の作業領域 1 3 に格納されているユーザの減点数を取り出す。ここで注意を要するのは、ユーザとは、起点ノード 1 0 のユーザではなく、中継ノード 1 0 のユーザである。

その後、送受信制御部 1 2 は、取り出した減点数が第 2 の基準値以上であるか否かを判断する（ステップ G 2 ）。ここで、第 2 の基準値は、ユーザが交通違反を頻繁に起こしているか否かを示す指標である。

減点数が第2の基準値以上であれば、送受信制御部12は、中継ノード10のユーザが頻繁に交通違反を起こすことから、アドホックネットワークへの加入に不適切であるとみなして、ステップC5を行う。なぜ、このような処理を行うかという、中継ノード10が交通違反又は交通事故を起こすと、アドホックネットワークが切断される可能性があるからである。

逆に、減点数が第2の基準値未満であれば、送受信制御部12は、ステップC3を行う。

以上説明したように、本変形例によれば、起点ノード10のユーザが高齢者の場合、ステップC1-C3及びG2の条件を考慮することなく、つまり、アドホックネットワークへの加入を拒否することなく、中継ノード10は、第1の応答（加入受け入れ）を送信する。これによって、緊急通報により好適な移動体通信装置10を提供することが可能となる。また、中継ノード10であって、減点数が多いユーザが使っているものは、アドホックネットワークへの加入が不適切であると判断されるため、より信頼性の高いアドホックネットワークを構築可能な移動体通信装置10を提供することが可能となる。

また、本移動体通信装置10が車両に搭載され、さらに、データパケットPo（図13参照）のデータグラムとして、自車両の位置情報及び自車両のナンバーがそれぞれに付加される場合を想定する。この場合、終点ノードIDとして、例えば日本におけるヘルプネットのような車両向け緊急通報システムのセンタ局のものを設定することにより

、車両向け緊急通報システムと同様のサービスを、アドホックネットワークにより実現することが可能となる。

なお、本実施形態の説明では、第1の応答（加入拒否）を作成する場合の条件として、図14に示すステップC1ーC3及びG2に示されるものを例示した。しかし、これに限らず、複数の移動体通信装置10によりグループを構成する場合において、移動体通信装置10は、自身が属するグループに属さない移動体通信装置10からの問い合わせを受信した場合、第1の応答（加入拒否）を作成し送信しても構わない。

本発明を詳細に説明したが、上記説明はあらゆる意味において例示的なものであり限定的なものではない。本発明の範囲から逸脱することなしに多くの他の改変例及び変形例が可能であることが理解される。

#### 産業上の利用可能性

本発明に係る移動体通信装置は、自律的にネットワークを構築可能であるが、ネットワークへの加入を拒否できるという技術的効果が求められるナビゲーション装置、携帯電話又はパーソナルコンピュータなどの用途に好適である。

## 請求の範囲

1. アドホックネットワークを通じてデータ通信が可能な移動体通信装置であって、

他の移動体通信装置から送られ、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか拒否するかを問い合わせるための問い合わせ情報を受信する受信部と、

前記受信部が問い合わせ情報を受信した後、予め設定された少なくとも1つの条件を満たすか否かを判断する条件判断部と、

前記条件判断部の判断結果に基づいて、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成し、前記他の移動体通信装置へと送信する送信部とを備える、移動体通信装置。

2. 前記条件判断部は、移動体通信装置の状態に基づいて、前記少なくとも1つの条件を満たすか否かを判断する、請求の範囲第1項に記載の移動体通信装置。

3. ユーザの入力に基づいて、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか否かを示す情報を格納する記憶装置をさらに備え、

前記記憶装置に格納された情報がアドホックネットワークへの加入を受け入れないことを示すと前記条件判断部が判断した場合、前記送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する、請求の範囲第2

項に記載の移動体通信装置。

4. 移動体通信装置が通信中か否かを検出する状態検出部をさらに備え、

移動体通信装置が通信中であることを前記状態検出部が検出したと前記条件判断部が判断した場合、前記送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する、請求の範囲第2項に記載の移動体通信装置。

5. 移動体通信装置が通信する予定時間を格納する記憶装置をさらに備え、

予め定められた時間が経過すれば、前記記憶装置に格納された予定時間に達すると前記条件判断部が判断した場合、前記送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する、請求の範囲第2項に記載の移動体通信装置。

6. 移動体通信装置のバッテリーの残量を検出する残量検出部をさらに備え、

前記残量検出部により検出された残量が所定の基準値以下であると前記条件判断部が判断した場合、前記送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する、請求の範囲第2項に記載の移動体通信装置。

7. 移動体通信装置の充電可能な場所が記述されたデータベースを格納する記憶装置と、

移動体通信装置の現在位置を検出する位置検出部とをさらに備え、

前記位置検出部が検出した現在位置から前記記憶装置に格納された充電可能な場所までの距離が所定の基準値以下であると前記条件判断部が判断した場合、前記送信部は、前記残量検出部により検出された残量が所定の基準値以下であっても、アドホックネットワークへの加入を受け入れるための情報を作成する、請求の範囲第6項に記載の移動体通信装置。

8. 移動体通信装置のユーザの年齢を格納する記憶部をさらに備え、

前記記憶部に格納されたユーザの年齢が所定の基準値以上である場合、前記送信部は、アドホックネットワークへの加入を受け入れるための情報を、他の条件に関わらず作成する、請求の範囲第2項に記載の移動体通信装置。

9. 移動体通信装置のユーザの運転履歴を示す情報を格納する記憶部をさらに備え、

前記記憶部に格納されたユーザの年齢が所定の基準値以上である場合、前記送信部は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成する、請求の範囲第2項に記載の移動体通信装置。

10. 車両に搭載される、請求の範囲第1項に記載の移動体通信装置。

1 1 . 移動体通信装置がアドホックネットワークを通じてデータ通信するための方法であって、

他の移動体通信装置から送られ、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか拒否するかを問い合わせるための問い合わせ情報を受信する受信ステップと、

前記受信ステップで問い合わせ情報を受信した後、予め設定された少なくとも1つの条件を満たすか否かを判断する条件判断ステップと、

前記条件判断ステップの判断結果に基づいて、アドホックネットワークへの加入を拒否するための情報を作成し、前記他の移動体通信装置へと送信する送信ステップとを備える、データ通信方法。

1 2 . コンピュータプログラムにより実現される、請求の範囲第11項に記載のデータ通信方法。

1 3 . 前記コンピュータプログラムは記録媒体に格納される、請求の範囲第12項に記載のデータ通信方法。

## 要約書

移動体通信装置 1 において、送受信制御部 1 2 は、他の移動体通信装置 1 から送られ、アドホックネットワークへの加入を受け入れるか拒否するかを問い合わせるための問い合わせパッケージが作業領域 1 3 に転送されてくると、記憶装置 6 に設定された拒否フラグが 1 か否かを判断する。拒否フラグが 1 の場合、送受信制御部 1 2 は、アドホックネットワークへの加入を拒否するための第 1 の応答を作成し、送受信部 1 4 を通じて、問い合わせパッケージを送ってきた他の移動体通信装置 1 に送信する。



図 1

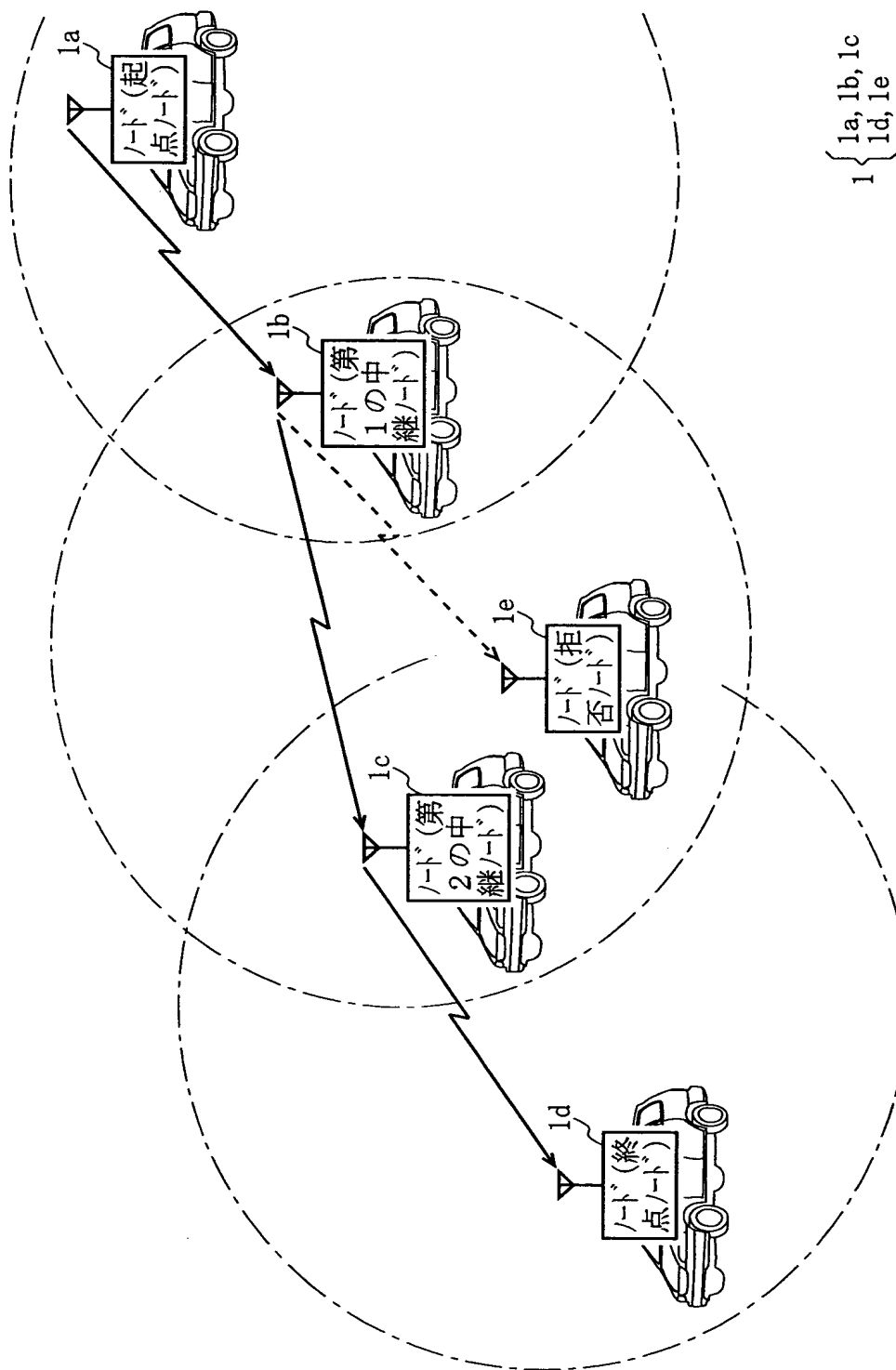


図 2

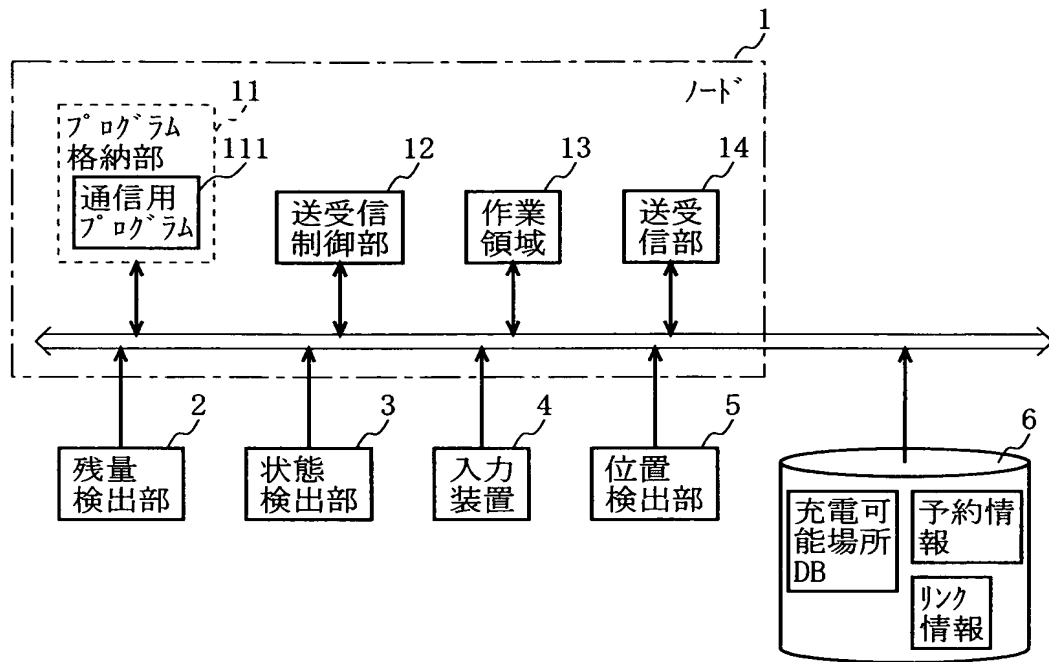


図 3

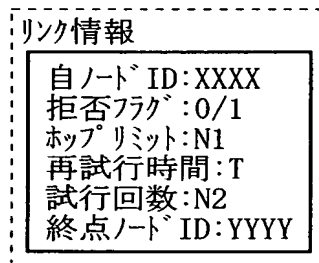


図 4

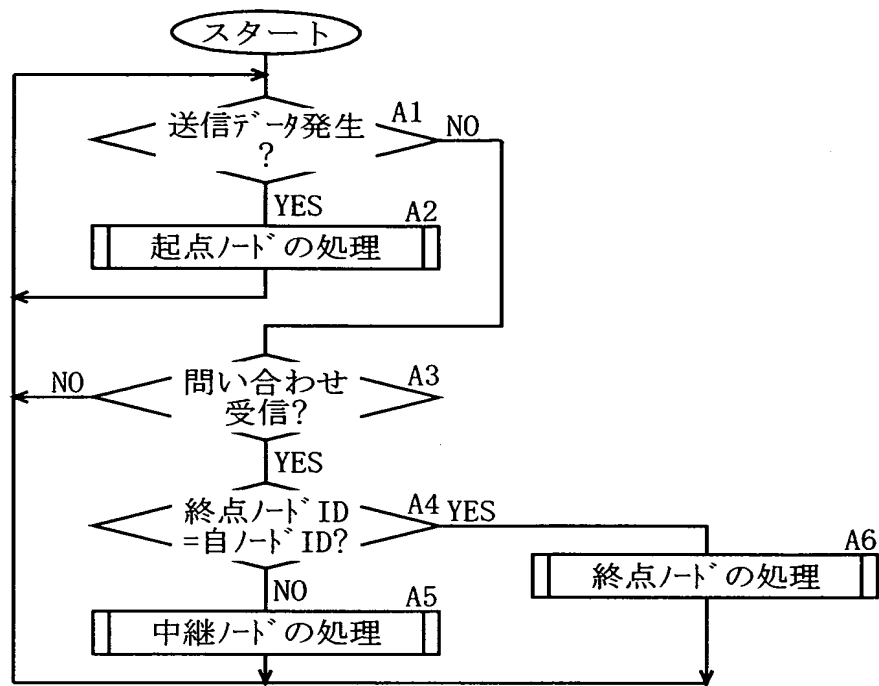


図 5

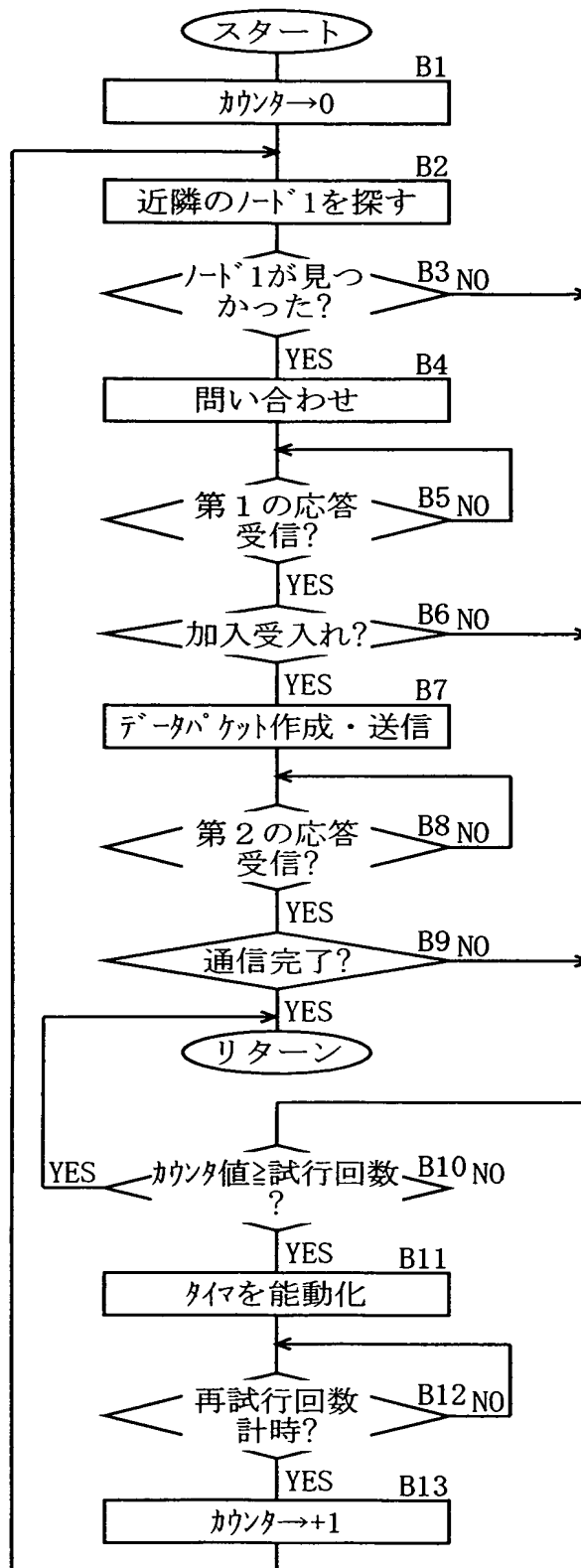


図 6 A

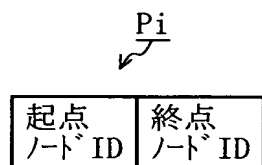


図 6 B

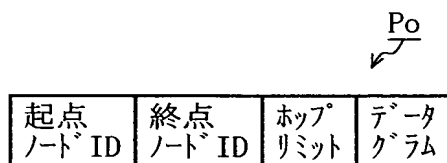


図 6 C

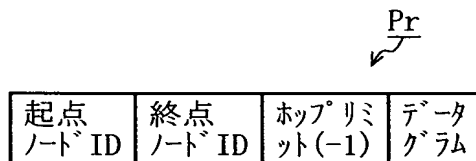


図 7

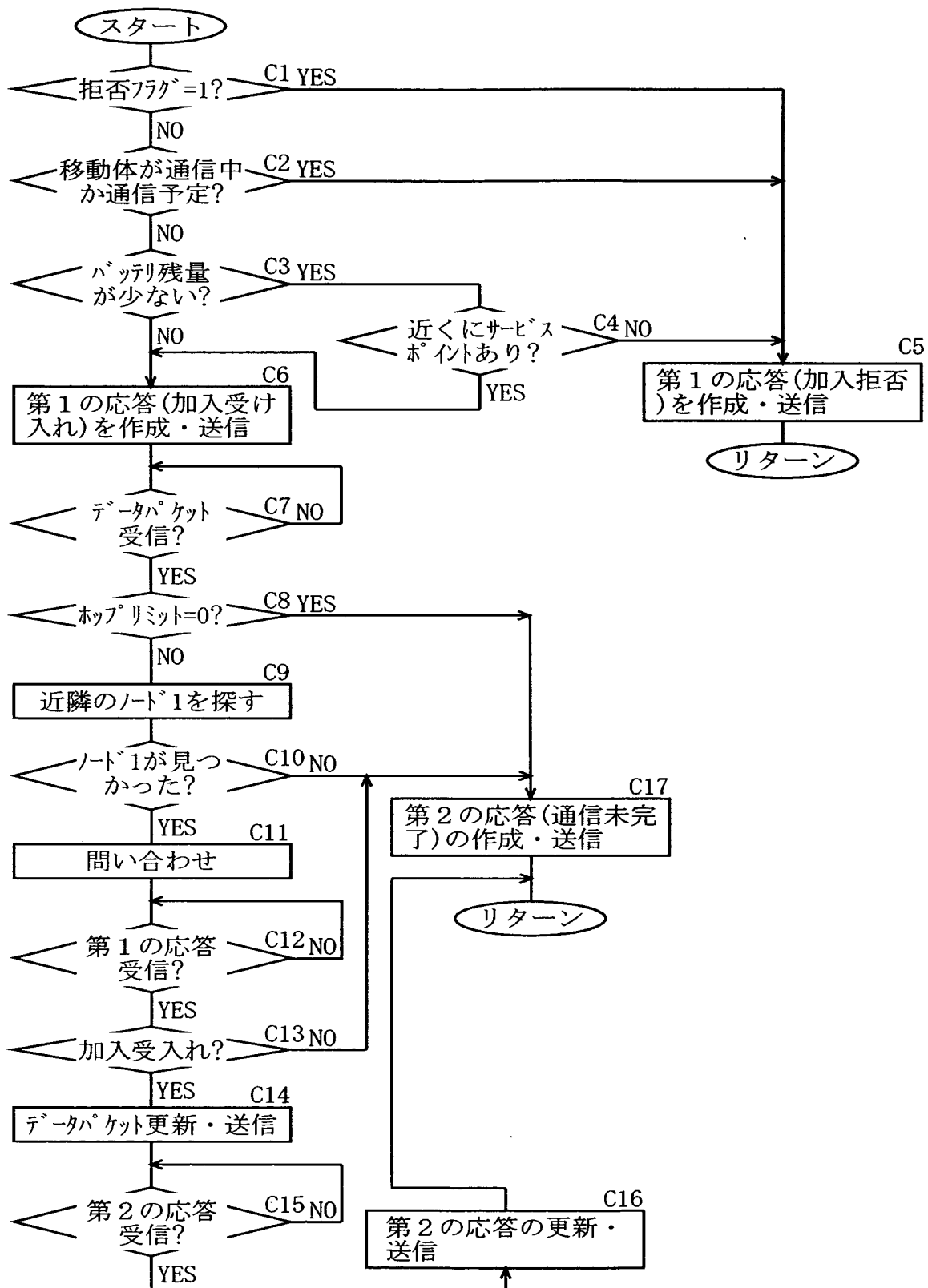


図 8

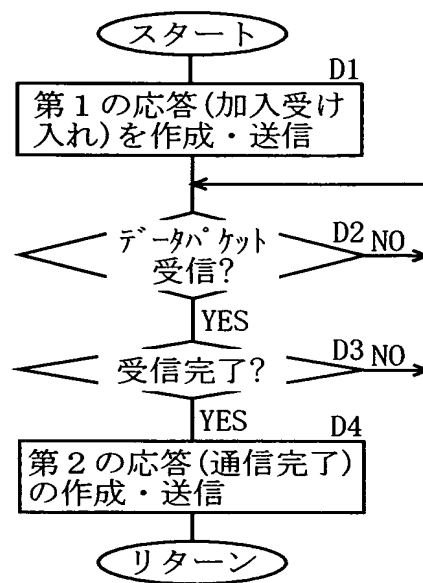


図 9

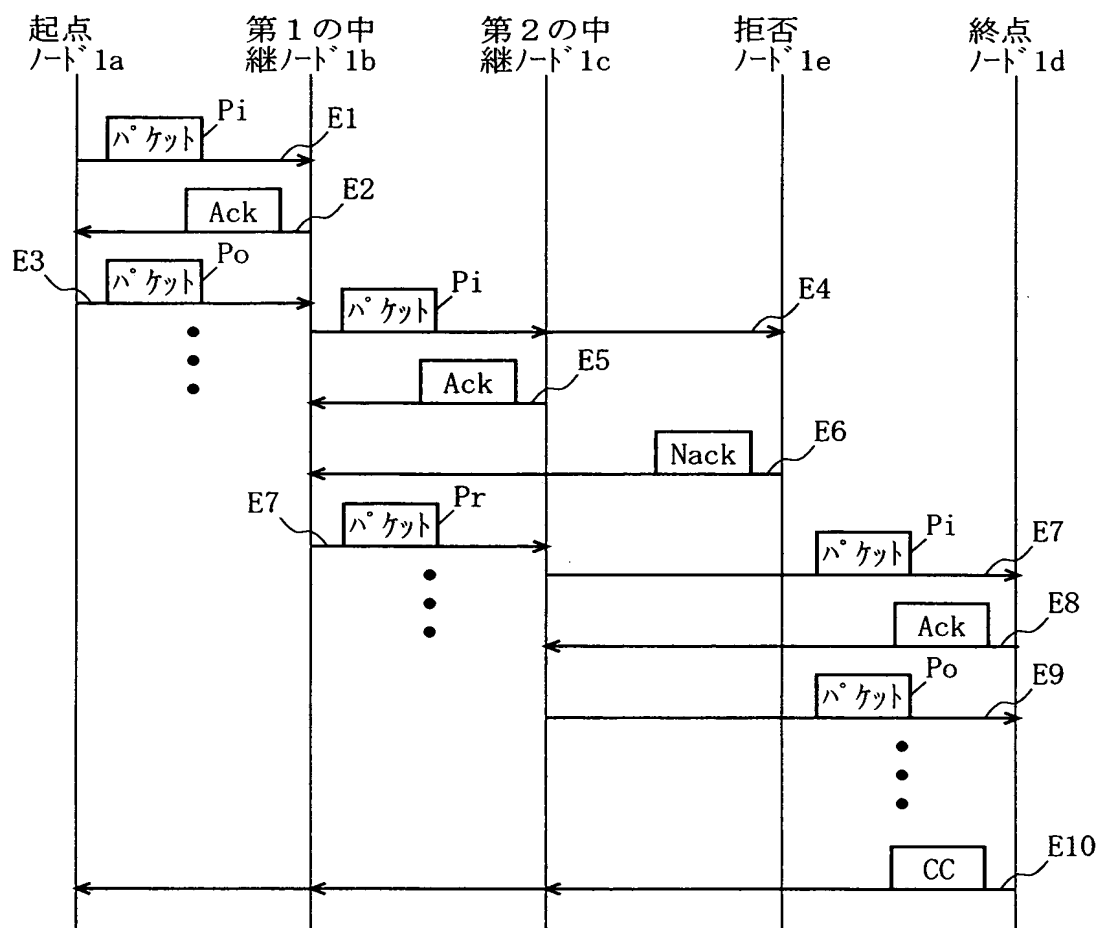




図10

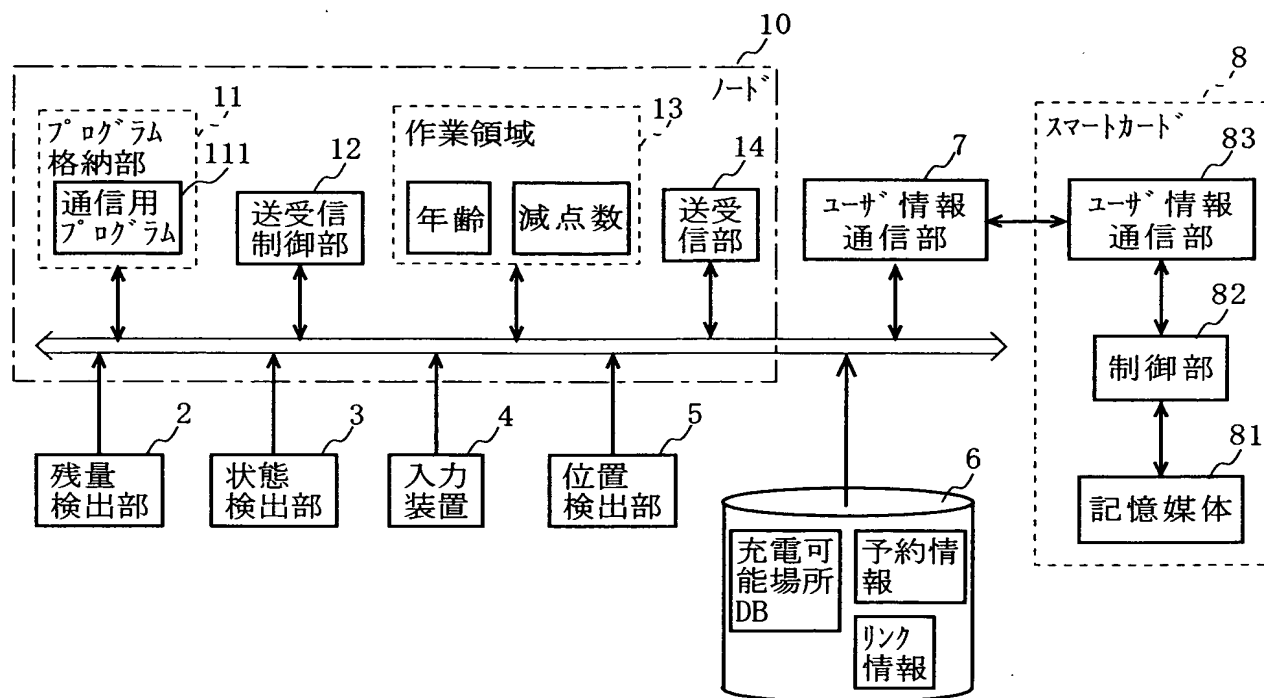


図11

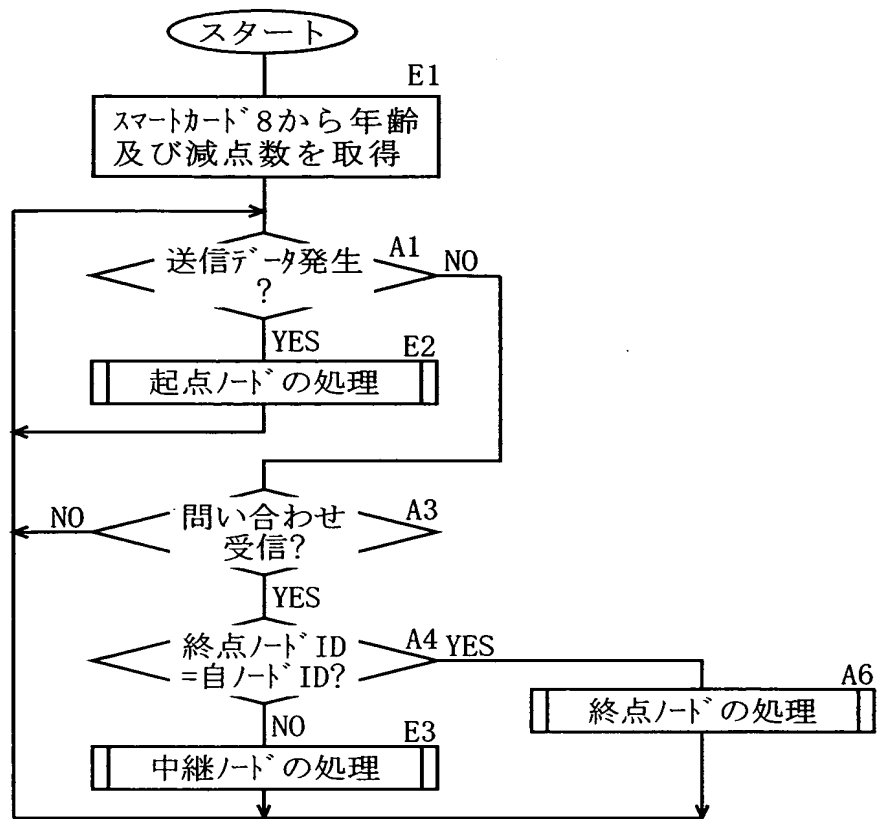


図12

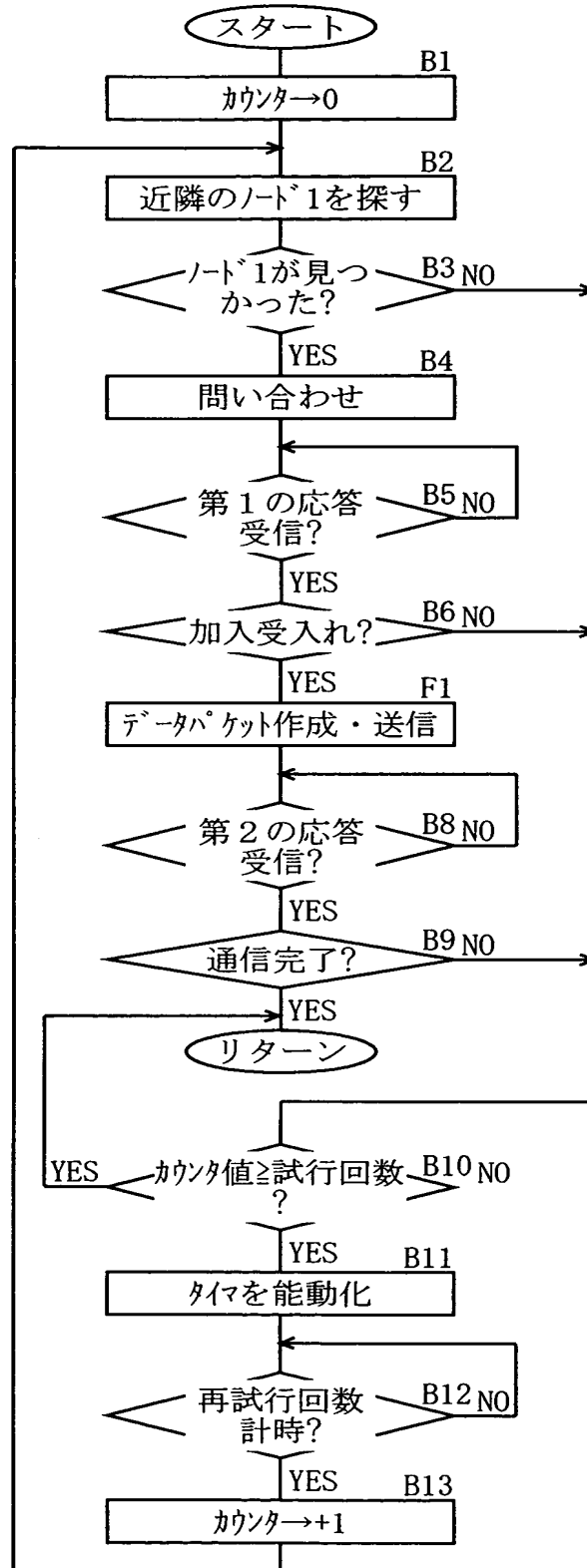


図13

Po  
↙

起点 ポートID	終点 ポートID	ホップ リミット	ユーザの 年齢	データ グラム
-------------	-------------	-------------	------------	------------

図14

